



UNIVERSITAT DE  
BARCELONA

# **Diseños de investigación en Psicología**

---

**PROBLEMAS (DIAPOSITIVAS CURSO 2019-2020)**

**Roser Bono Cabré  
M. Isabel Núñez Peña**

Sección de Psicología Cuantitativa  
Departamento de Psicología Social y Psicología Cuantitativa  
Facultad de Psicología - Universidad de Barcelona

# Índice

---

1. Representación del diseño: esquemas.....	1
2. Ejemplo 1.....	3
3. Ejemplo 2.....	4
4. Ejemplo 3.....	8
5. Ejemplo 4.....	11
6. Ejemplo 5.....	13
7. Ejemplo 6.....	16
8. Preguntas Ejemplos 1-6 .....	20

# **PROBLEMAS**

**Representación del diseño:  
Esquemas**

### Diseño simple de grupos al azar

Grupos	Formación	Pretest	Condiciones	Posttest
1	Azar	-	$X_1 (a_1)$	$O_1$
2	Azar	-	$X_2 (a_2)$	$O_2$
3	Azar	-	$X_3 (a_3)$	$O_3$
4	Azar	-	$X_4 (a_4)$	$O_4$

### Diseño simple de medidas repetidas

Grupos	Formación	Pretest	Condiciones	Posttest
1	Sujeto como propio control	-	$X_1 (a_1)$	$O_1$
		-	$X_2 (a_2)$	$O_2$

### Diseño factorial de grupos al azar

Grupos	Formación	Pretest	Condiciones	Posttest
1	Azar	-	$X_1 (a_1 b_1)$	$O_1$
2	Azar	-	$X_2 (a_1 b_2)$	$O_2$
3	Azar	-	$X_3 (a_2 b_1)$	$O_3$
4	Azar	-	$X_4 (a_2 b_2)$	$O_4$

### Diseño cuasiexperimental de grupo control no equivalente

Grupos	Formación	Pretest	Condiciones	Posttest
1	Natural	$O_1$	$X_1$	$O_2$
2	Natural	$O_3$	$X_0$	$O_4$

## Ejemplo 1

FUENTE: Wong, D. (2008). Cognitive behavioral treatment groups for people with chronic depression in Hong Kong: a randomized wait-list control design. *Depression and Anxiety*, 25, 142-148.

Wong (2008) estudió la efectividad de la terapia cognitivo-conductual para el tratamiento de la depresión crónica. Seleccionó 96 pacientes con este diagnóstico y los repartió aleatoriamente en dos grupos. El primer grupo recibió tratamiento con esta terapia durante 10 semanas (grupo experimental) mientras que el segundo grupo no recibió ningún tipo de tratamiento (grupo control). Trascurridas las 10 semanas se pidió a todos los pacientes que completaran el test de Beck (*Beck Depression Inventory*) para medir su grado de depresión. ..//..

Suponiendo que el grado de depresión es medido en escala de intervalo se recurrirá a la prueba t de Student para datos independientes.

## *t* de Student para datos independientes

**Estadísticos de grupo**

Grupo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Puntuación en el test de Beck Experimental	48	13.0799	4.05976	.58598
Control	48	22.0007	4.78186	.69020

**Prueba de muestras independientes**

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
Puntuación en el test de Beck	Se han asumido varianzas iguales	1.320	.253	-9.853	94	.000	-8.92073	.90540	-10.71842	-7.12304
	No se han asumido varianzas iguales			-9.853	91.589	.000	-8.92073	.90540	-10.71904	-7.12243

## Ejemplo 2

**FUENTE:** Bhatia, P. (1988). Noise sensitivity and mental efficiency. *Psychologia: An International Journal of Psychology in the Orient*, 31(3), 163-169.

Se pretende estudiar si el ruido ambiental afecta el rendimiento en un tarea cognitiva. Se lleva a cabo un experimento en que los sujetos tienen que verificar cálculos aritméticos simples (por ejemplo, multiplicaciones del tipo  $a \times b = c$ ). Para ello, una muestra de 120 individuos son asignados al azar a los grupos: el primero realiza la tarea en un sala insonorizada; el segundo realiza la tarea con un ruido de 20 dB; el tercero con un ruido de 40 dB y el último con ruido de 60 dB. Cada individuo verifica un total de 50 operaciones aritméticas y se registra el tiempo de reacción.

..//..

## Estadísticos descriptivos

Descriptivos

tr

	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
0 db	30	566.4227	51.43192	9.39014	547.2178	585.6277	421.85	650.99
20 db	30	597.9409	48.58777	8.87087	579.7980	616.0839	480.37	717.32
40 db	30	651.4794	55.99825	10.22383	630.5693	672.3895	572.16	772.80
60 db	30	806.2980	50.80912	9.27643	787.3256	825.2705	708.69	926.26
Total	120	655.5353	105.76248	9.65475	636.4179	674.6526	421.85	926.26

## Prueba de homogeneidad de las variancias

### Prueba de homogeneidad de varianzas

tr

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
.364	3	116	.779

# ANOVA

## ANOVA

tr

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	1020120.4	3	340040.120	126.841	.000
Intra-grupos	310978.126	116	2680.846		
Total	1331098.5	119			

# Comparaciones múltiples

## Coefficientes de los contrastes

Contraste	ruido			
	0 db	20 db	40 db	60 db
1	1	-1	0	0
2	1	0	-1	0
3	1	0	0	-1

## Pruebas para los contrastes

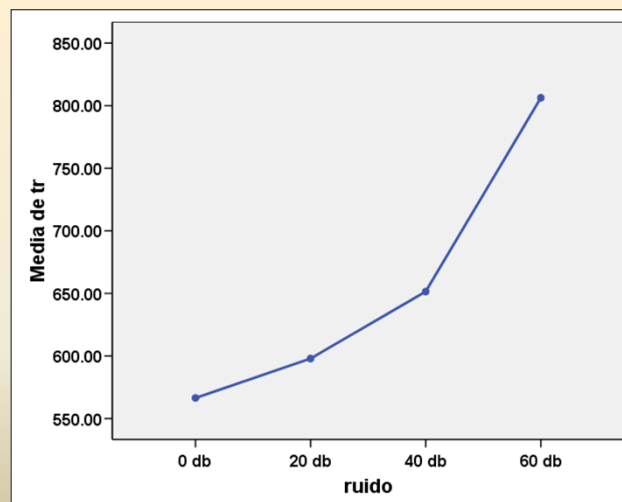
		Contraste	Valor del contraste	Error típico	t	gl	Sig. (bilateral)
tr	Asumiendo igualdad de varianzas	1	-31.5182	13.36873	-2.358	116	.020
		2	-85.0567	13.36873	-6.362	116	.000
		3	-239.8753	13.36873	-17.943	116	.000
	No asumiendo igualdad de varianzas	1	-31.5182	12.91771	-2.440	57.813	.018
		2	-85.0567	13.88170	-6.127	57.585	.000
		3	-239.8753	13.19951	-18.173	57.991	.000



## Análisis de tendencias

ANOVA							
tr			Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	(Combinados)		1020120.4	3	340040.120	126.841	.000
	Término lineal	Contraste	896674.682	1	896674.682	334.475	.000
		Desviación	123445.677	2	61722.838	23.024	.000
	Término cuadrático	Contraste	114022.497	1	114022.497	42.532	.000
		Desviación	9423.180	1	9423.180	3.515	.063
	Término cúbico	Contraste	9423.180	1	9423.180	3.515	.063
Intra-grupos			310978.126	116	2680.846		
Total			1331098.5	119			

## Gráfico de medias



### Ejemplo 3

FUENTE: Rector, N.A. & Bagby, R.M. (1997). Minority juristic decision making.  
*British Journal of Social Psychology*, 36, 69-81.

Algunas investigaciones han puesto de manifiesto que las decisiones tomadas por jurados compuestos por personas de raza blanca se ven afectadas por la raza de la víctima, la raza del acusado y la emisión de instrucciones por parte del juez referentes a aspectos relevantes a tener en cuenta antes de la emisión del veredicto. Se ha observado que se considera más culpable al acusado si éste es de raza negra, si la víctima es de raza blanca y si no hay instrucciones por parte del juez.

En esta investigación se estudió si los mismos prejuicios que afectan a los veredictos emitidos por personas de raza blanca también influirán en jurados compuestos por personas de raza negra. Se seleccionaron 48 personas de raza negra y se les asignó aleatoriamente a cada uno de los ocho grupos que definían las distintas condiciones experimentales.

A cada participante se le presentó un video donde se representaba un mismo juicio pero en el cual había diferencias en cuanto a la raza de la víctima (*blanca* o *negra*), la raza del acusado (*blanco* o *negro*) y la presencia de una recapitulación final por parte del juez (*con* o *sin recapitulación*). Cada sujeto vio sólo uno de los ocho vídeos elaborados. Después de la presentación del vídeo se pidió a cada participante que indicara el número de años que el acusado debería ir a prisión (de 0 a 14 años).

## Prueba de homogeneidad

### Contraste de Levene sobre la igualdad de las varianzas error<sup>a</sup>

Variable dependiente:veredicto

F	gl1	gl2	Sig.
1,057	7	40	,409

Contrasta la hipótesis nula de que la varianza error de la variable dependiente es igual a lo largo de todos los grupos.

a. Diseño: Intersección + acusado + víctima + instrucciones + acusado \* víctima + acusado \* instrucciones + víctima \* instrucciones + acusado \* víctima \* instrucciones

# ANOVA

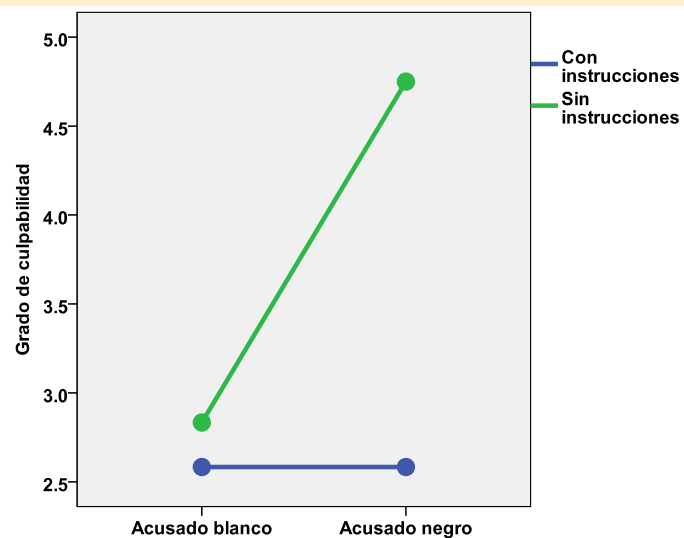
## Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: CULPABILIDAD

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido <sup>a</sup>		7	5.830	5.241	.000
Intersección	487.688	1	487.688	438.371	.000
VICTIMA	.021	1	.021	.019	.892
<b>ACUSADO</b>	11.021	1	11.021	9.906	<b>.003</b>
<b>INSTRUCCIONES</b>	17.521	1	17.521	15.749	<b>.000</b>
VICTIMA * ACUSADO	1.021	1	1.021	.918	.344
VICTIMA * INSTRUCCIONES	.021	1	.021	.019	.892
<b>ACUSADO * INSTRUCCIONES</b>	11.021	1	11.021	9.906	<b>.003</b>
VICTIMA * ACUSADO * INSTRUCCIONES	.188	1	.188	.169	.684
Error	44.500	40	1.112		
Total	573.000	48			
Total corregida	85.313	47			

R cuadrado = .478 (R cuadrado corregida = .387)

## Gráfico de interacción



## Ejemplo 4

FUENTE: Rauscher, F., Show, G. y Ky, K. (1993). Music and spatial task performance. *Nature*, 356, 661.

Rauscher, Show y Ky (1993) estudiaron si la audición de la sonata K488 de Mozart incrementaba el rendimiento en tareas cognitivas. Se pidió a un total de 36 estudiantes que ejecutaran tres tareas de razonamiento espacial. Previo a las tareas los sujetos escuchaban, por un periodo de diez minutos, una de las siguientes piezas: (a) la sonata para dos pianos K488 de Mozart, (b) música de relajación y (c) silencio.

Los efectos de orden se controlaron mediante contrabalanceo entre-sujetos de las tres audiciones. Para cada sujeto se obtuvo su puntuación en la escala de razonamiento espacial del *Test de inteligencia de Stanford-Binet*.

## Estadísticos descriptivos

### Estimaciones

Medida: MEASURE\_1

Periodo	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
Mozart	58.723	1.769	55.131	62.315
Relajación	56.252	1.302	53.607	58.896
Silencio	52.853	2.009	48.775	56.931

## Prueba de esfericidad

### Prueba de esfericidad de Mauchly

Medida: MEASURE\_1

Efecto intra-sujetos	W de Mauchly	Chi-cuadrado aprox.	gl	Significación	Epsilon <sup>a</sup>		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Límite-inferior
Música	.964	1.230	2	.541	.966	1.000	.500

Contrasta la hipótesis nula de que la matriz de covarianza error de las variables dependientes transformadas es proporcional a una matriz identidad.

a. Puede usarse para corregir los grados de libertad en las pruebas de significación promediadas. Las pruebas corregidas se muestran en la tabla Pruebas de los efectos inter-sujetos.

b.

Diseño: Intercept

Diseño intra sujetos: Música

## ANOVA de medidas repetidas

### Pruebas de efectos intra-sujetos.

Medida: MEASURE\_1

Fuente		Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Música	Esfericidad asumida	625.440	2	312.720	3.547	.034
	Greenhouse-Geisser	625.440	1.931	323.834	3.547	.036
	Huynh-Feldt	625.440	2.000	312.720	3.547	.034
	Límite-inferior	625.440	1.000	625.440	3.547	.068
Error(Música)	Esfericidad asumida	6172.125	70	88.173		
	Greenhouse-Geisser	6172.125	67.598	91.307		
	Huynh-Feldt	6172.125	70.000	88.173		
	Límite-inferior	6172.125	35.000	176.346		

## Ejemplo 5

**FUENTE:** Jones, B.T., Jones, B.C., Thomas, A. & Piper, J. (2003). Alcohol consumption increases attractiveness rating of opposite-sex faces: a possible third route to risky sex. *Addiction*, 96, 1069-1075.

Jones et al. (2003) estudiaron el efecto que tiene el consumo de alcohol sobre la valoración del atractivo de personas no conocidas de sexo opuesto. En el experimento, participaron 40 varones a los que se les presentaban aleatoriamente caras de hombres y de mujeres ante las que debían emitir una valoración de su atractivo físico en una escala del 1 al 7 (de menor a mayor atractivo). Antes de la presentación de los estímulos, la mitad de los participantes ingirió una dosis de alcohol, mientras que la otra mitad ingirió una bebida refrescante. La asignación de alcohol se realizó al azar.

## Prueba efectos intra-sujetos

### Pruebas de efectos intra-sujetos.

Medida: MEASURE\_1

Fuente		Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
cara	Esfericidad asumida	2.960	1	2.960	8.841	.005
	Greenhouse-Geisser	2.960	1.000	2.960	8.841	.005
	Huynh-Feldt	2.960	1.000	2.960	8.841	.005
	Límite-inferior	2.960	1.000	2.960	8.841	.005
cara * consumo_alcohol	Esfericidad asumida	2.150	1	2.150	6.422	.016
	Greenhouse-Geisser	2.150	1.000	2.150	6.422	.016
	Huynh-Feldt	2.150	1.000	2.150	6.422	.016
	Límite-inferior	2.150	1.000	2.150	6.422	.016
Error(cara)	Esfericidad asumida	12.724	38	.335		
	Greenhouse-Geisser	12.724	38.000	.335		
	Huynh-Feldt	12.724	38.000	.335		
	Límite-inferior	12.724	38.000	.335		

## Prueba de homogeneidad de variancias

### Contraste de Levene sobre la igualdad de las varianzas error <sup>a</sup>

	F	gl1	gl2	Significación
cara_hombre	.833	1	38	.367
cara_mujer	3.054	1	38	.089

Contrasta la hipótesis nula de que la varianza error de la variable dependiente es igual a lo largo de todos los grupos.

a.

Diseño: Intercept+consumo\_alcohol  
Diseño intra sujetos: cara



## Prueba efectos inter-sujetos

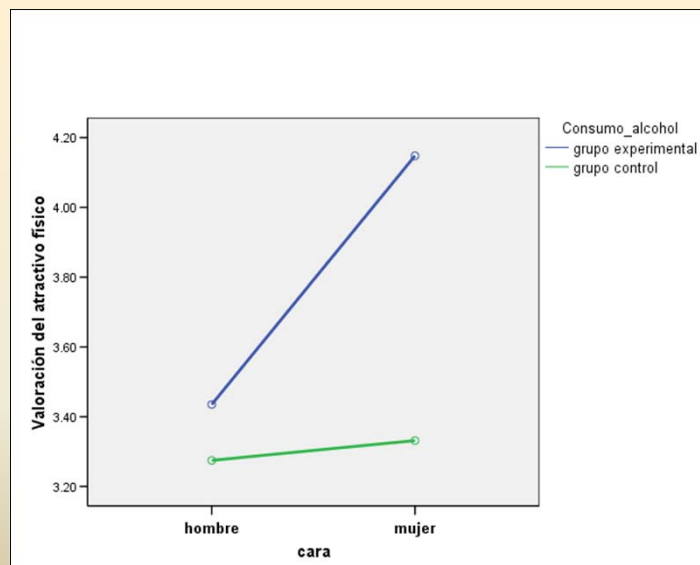
### Pruebas de los efectos inter-sujetos

Medida: MEASURE\_1

Variable transformada: Promedio

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Intersección	1006.698	1	1006.698	3054.816	.000
consumo_alcohol	4.767	1	4.767	14.466	.001
Error	12.523	38	.330		

## Gráfico de interacción



## Ejemplo 6

FUENTE: Schorzman, E. M. & Cheek, E.H. (2004). Structured strategy instruction: Investigating an intervention for improving sixth-graders' reading comprehension. *Reading Psychology*, 25, 37-60.

Schorzman y Cheek (2004) desarrollaron nuevas pautas de comprensión lectora para niños de edades entre los 9 y 13 años (donde las dificultades de comprensión lectora se acentúan) y evitar así posibles retardos en el aprendizaje. Estos autores plantearon tres nuevas estrategias de comprensión. La primera consistía en fomentar la creación de hipótesis a medida que se va leyendo para desarrollar el pensamiento crítico (PC); la segunda activaba el conocimiento previo de los estudiantes antes de la lectura (CP) y la tercera se basaba en la organización gráfica, es decir, en desarrollar mapas conceptuales, cuadros sinópticos y esquemas (OG).

## Procedimiento

Schorzman y Cheek (2004) postularon que el uso de tres estrategias de mejora de la comprensión lectora afecta positivamente al rendimiento.

Para ello, seleccionaron de dos escuelas de áreas suburbanas seis aulas de enseñanza media (tres por escuela). La primera escuela (grupo control) trabajó con las lecturas asignadas siguiendo la estrategia convencional y la segunda (grupo experimental) con las estrategias innovadoras.

..//..

Ambas escuelas trabajaron la comprensión lectora cuatro días por semana durante 45 minutos y a lo largo de siete semanas. El grupo experimental distribuyó semanalmente las estrategias de acuerdo con los siguientes valores: PC (60%), CP (10%) y OG (30%). De ambos grupos (control y experimental) se tomaron medidas antes y después del tratamiento con el test de lectura Gates-MacGinitie Reading Test (Gates-MacGinitie, 1989). Con los datos obtenidos se aplicó la *t* de Student con datos de diferencia.

## ANOVA para los datos de diferencia: prueba de homogeneidad de variancias

### Contraste de Levene sobre la igualdad de las varianzas error<sup>a</sup>

Variable dependiente: Diferencia

F	gl1	gl2	Sig.
3,722	1	38	,061

Contrasta la hipótesis nula de que la varianza error de la variable dependiente es igual a lo largo de todos los grupos.

a. Diseño: Intersección + Tratamiento

## ANOVA para los datos de diferencia: cuadro resumen y descriptivos

### Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Diferencia

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	970,225 <sup>a</sup>	1	970,225	127,507	,000
Intersección	1755,625	1	1755,625	230,724	,000
Tratamiento	970,225	1	970,225	127,507	,000
Error	289,150	38	7,609		
Total	3015,000	40			
Total corregida	1259,375	39			

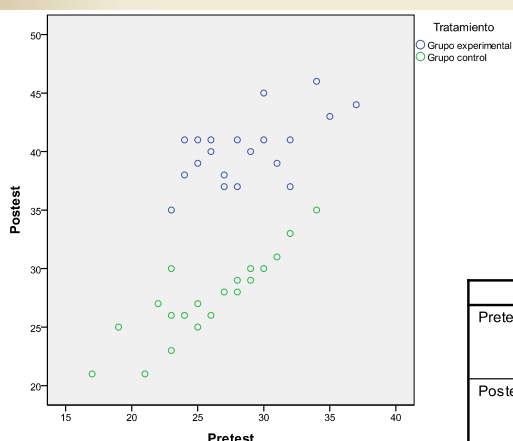
a. R cuadrado = ,770 (R cuadrado corregida = ,764)

### Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: Diferencia

Tratamiento	Media	Desviación típica	N
Grupo experimental	11,5500	3,23590	20
Grupo control	1,7000	2,17885	20
Total	6,6250	5,68258	40

## Relación lineal entre pretest y posttest



### Correlaciones

		Pretest	Posttest
Pretest	Correlación de Pearson	1	,612 <sup>**</sup>
	Sig. (bilateral)		,000
	N	40	40
Posttest	Correlación de Pearson	,612 <sup>**</sup>	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	40	40

<sup>\*\*</sup>. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

## ANCOVA: prueba de homogeneidad de los coeficientes de regresión

### Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Postest

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	1852,710 <sup>a</sup>	3	617,570	138,615	,000
Intersección	295,546	1	295,546	66,336	,000
Tratamiento	76,537	1	76,537	17,179	,000
Pretest	210,027	1	210,027	47,141	,000
Tratamiento * Pretest	13,702	1	13,702	3,076	,088
Error	160,390	36	4,455		
Total	47846,000	40			
Total corregida	2013,100	39			

a. R cuadrado = ,920 (R cuadrado corregida = ,914)

## ANCOVA para el postest: cuadro resumen y descriptivos ajustados

### Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Postest

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	1839,007 <sup>a</sup>	2	919,504	195,423	,000
Intersección	282,532	1	282,532	60,047	,000
Pretest	226,107	1	226,107	48,055	,000
Tratamiento	1085,257	1	1085,257	230,650	,000
Error	174,093	37	4,705		
Total	47846,000	40			
Total corregida	2013,100	39			

a. R cuadrado = ,914 (R cuadrado corregida = ,909)

### Tratamiento

Variable dependiente: Postest

Tratamiento	Media	Error típ.	Intervalo de confianza 95%	
			Límite inferior	Límite superior
Grupo experimental	39,368 <sup>a</sup>	,500	38,356	40,381
Grupo control	28,332 <sup>a</sup>	,500	27,319	29,344

a. Las covariables que aparecen en el modelo se evalúan en los siguientes valores: Pretest = 27,23.

## **PREGUNTAS EJEMPLOS 1-6**

1. ¿Cuántas VI se estudian? ¿Cuáles son?
2. ¿Cuál es la VD?
3. ¿Cómo se han controlado las variables extrañas?
4. ¿Cuál es el diseño utilizado?
5. Elaborar el esquema del diseño.